



UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL
DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA SANITARIA



ASIGNATURA: TRATAMIENTO PARA POTABILIZACION DE AGUAS		TIPO DE ASIGNATURA: SELECTIVA					
CODIGO: 1011	UNIDADES: 3		REQUISITOS: ING. CIVIL: 1464 – 1366 ING. QUÍMICA: 123 UC				
HORAS/SEMANA: 3	TEORÍA: 3	PRÁCTICA: 0	LABORATORIO: 0	SEMINARIO: 0	TRABAJO SUPERVISADO: 3	HORAS TOTALES DE ESTUDIO: 6	SEMESTRE: 8

FUNDAMENTACIÓN

La asignatura Tratamiento para Potabilización de Aguas forma parte del Módulo Selectivo: Proyectos de Plantas de Tratamiento de Agua, mediante la cual, los futuros profesionales de la Ingeniería Civil adquirirán conocimientos y herramientas que les permitirán incorporarse en una de las actividades fundamentales para el desarrollo de la Nación, como lo es promover la salud de la población mediante el suministro de agua potable. Podrán incorporarse en la operación, supervisión, evaluación y control de las plantas de tratamiento de agua potable, así como la solución de problemas de cierta dificultad, comunes en la operación de estos sistemas.

PROPÓSITOS

Capacitar al estudiante para el análisis de las operaciones y procesos convencionales empleados en el tratamiento para producir agua potable, de tal manera que pueda desarrollar criterios básicos que le permitan comprender la selección de las unidades que conforman el sistema de tratamiento para potabilización de aguas, así como su dimensionamiento.

OBJETIVOS

GENERALES

1. Identificar la relación entre la calidad del agua de una fuente de abastecimiento con los requerimientos para la producción del agua potable
2. Analizar las operaciones y procesos utilizados convencionalmente en el tratamiento del agua para la producción de agua potable para definir los criterios a considerar en el diseño
3. Determinar las dimensiones de las unidades utilizadas en una planta de tratamiento para la producción de agua potable
4. Identificar los principios básicos del funcionamiento, operación y mantenimiento de una planta para potabilización de aguas

ESPECÍFICOS

1. Identificar las características físicas, químicas y bacteriológicas de las aguas naturales y establecer la relación con los requerimientos de calidad del agua potable
2. Explicar y distinguir la aplicabilidad del Pretratamiento en el acondicionamiento de las aguas provenientes de fuentes de abastecimiento para la producción de agua potable
3. Analizar los principios de funcionamiento del sistema de desbaste para la remoción de sólidos de gran tamaño y definir el diseño del sistema de rejillas
4. Analizar los principios de funcionamiento y los conceptos teóricos de la sedimentación tipo I: Desarenadores y definir el diseño del sistema
5. Analizar los principios y teorías del proceso coagulación-floculación y su aplicación para el diseño de las unidades de tratamiento

APROBADO EN CONSEJO DE ESCUELA: 18/01/2010	APROBADO EN CONSEJO DE FACULTAD: 23/02/2010	VIGENCIA DESDE: CU 19/01/2011 HASTA ACTUAL	HOJA 1/5
--------------------------------------------	---------------------------------------------	-----------------------------------------------	-------------



**UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL
DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA SANITARIA**



ASIGNATURA: TRATAMIENTO PARA POTABILIZACION DE AGUAS				TIPO DE ASIGNATURA: SELECTIVA			
CODIGO: 1011	UNIDADES: 3			REQUISITOS: ING. CIVIL: 1464 – 1366 ING. QUÍMICA: 123 UC			
HORAS/SEMANA: 3	TEORÍA: 3	PRÁCTICA: 0	LABORATORIO: 0	SEMINARIO: 0	TRABAJO SUPERVISADO: 3	HORAS TOTALES DE ESTUDIO: 6	SEMESTRE: 8

6. Identificar el comportamiento de las partículas floculentas en la sedimentación y su importancia en el diseño de los sedimentadores
7. Identificar los diferentes mecanismos de transporte y adherencia que se llevan a cabo en la filtración
8. Analizar los factores que definen el funcionamiento de los filtros y los parámetros a considerar en el diseño
9. Identificar la relación que tienen las características de los microorganismos presentes en las aguas con los mecanismos y los diferentes tipos de desinfección
10. Establecer los principales factores a considerar en la cloración, como método de desinfección y analizar los parámetros a considerar para el diseño
11. Identificar los factores que influyen en la inestabilidad del agua sometida a tratamiento y describir las características de un agua bien acondicionada
12. Determinar las dosis de sustancias químicas para obtener un agua bien acondicionada y establecer las modalidades de aplicación y operación
13. Identificar los principios en la operación y mantenimiento de las unidades que conforman una planta para el tratamiento de potabilización de aguas

CONTENIDO PROGRAMÁTICO SINÓPTICO

Aspectos Generales sobre la Potabilización del Agua. Pretratamiento de las Fuentes de Abastecimiento. Sedimentación Tipo I. Coagulación-floculación. Sedimentación Tipo II. Filtración. Desinfección. Estabilización Química.

CONTENIDO PROGRAMÁTICO DETALLADO

1. Aspectos Generales sobre la Potabilización del Agua (6 horas)
 - 1.1 Calidad del agua: Características de las aguas naturales. Principales constituyentes de interés en el agua para consumo humano y su efecto sobre la salud
 - 1.2 Requerimientos de calidad del agua potable: Normas Sanitarias Nacionales e Internacionales de calidad del agua potable.
 - 1.3 Aspectos generales sobre los sistemas de tratamiento de aguas: Objetivos. Componentes del sistema. Esquemas convencionales y variantes
2. Operaciones para el Pretratamiento de las Fuentes de Abastecimiento (6 horas)
 - 2.1 Objetivos del Pretratamiento
 - 2.2 Operación desbaste: Objetivos, modalidades, tipos de rejillas y rejillas, pérdidas de carga y criterios de diseño, tipo de limpieza
 - 2.3 Sedimentación tipo I – Desarenadores : Objetivos, teoría de sedimentación de partículas discretas, parámetros de diseño, funcionamiento, configuración, actividades de mantenimiento
3. Proceso de coagulación-floculación (7 horas)
 - 3.1 Objetivos de la coagulación-floculación
 - 3.2 Características y propiedades de las suspensiones coloidales

APROBADO EN CONSEJO DE ESCUELA: 18/01/2010	APROBADO EN CONSEJO DE FACULTAD: 23/02/2010	VIGENCIA DESDE: CU 19/01/2011 HASTA ACTUAL	HOJA 2/5
--------------------------------------------	---------------------------------------------	-----------------------------------------------	-------------



**UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL
DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA SANITARIA**



ASIGNATURA: TRATAMIENTO PARA POTABILIZACION DE AGUAS		TIPO DE ASIGNATURA: SELECTIVA					
CODIGO: 1011	UNIDADES: 3		REQUISITOS: ING. CIVIL: 1464 – 1366 ING. QUÍMICA: 123 UC				
HORAS/SEMANA: 3	TEORÍA: 3	PRÁCTICA: 0	LABORATORIO: 0	SEMINARIO: 0	TRABAJO SUPERVISADO: 3	HORAS TOTALES DE ESTUDIO: 6	SEMESTRE: 8

- 3.3 Descripción de las teorías de coagulación-floculación
- 3.4 Características de las unidades de tratamiento donde se lleva a cabo el proceso: principios de funcionamiento, tipo de unidades, comportamiento hidráulico
- 3.5 Factores que afectan el proceso de coagulación-floculación
- 3.6 Parámetros de diseño de las unidades de coagulación-floculación
- 3.7 Ensayos y pruebas para el control del proceso coagulación-floculación. Pruebas de jarros
- 3.8 Principales aspectos a considerar para la operación y mantenimiento de las unidades de mezcla
- 4. Operación Sedimentación Tipo II (6 horas)
 - 4.1 Objetivos y características de la sedimentación de partículas floculentas
 - 4.2 Características de los sedimentadores: Principios de funcionamiento, partes que conforman la unidad de sedimentación, tipo de unidades, hidráulica, etc.
 - 4.3 Factores que afectan la operación de sedimentación
 - 4.4 Parámetros de diseño de los sedimentadores
 - 4.5 Ensayos y pruebas para el control de sedimentación
 - 4.6 Principales aspectos a considerar en la operación y mantenimiento
- 5. Operación Filtración (7 horas)
 - 5.1 Objetivo de la filtración y mecanismos de transporte y adherencia
 - 5.2 Características de la operación filtración: Tipos de filtros, componentes de un filtro, funcionamiento, pérdidas de carga, calidad del agua filtrada.
 - 5.3 Características de la operación de lavado: funcionamiento, tipo de lavado, expansión del lecho, características y tiempo de lavado.
 - 5.4 Factores que afectan la operación de filtración
 - 5.5 Parámetros de diseño de los filtros
 - 5.6 Ensayos y pruebas para el control en la filtración y el lavado
 - 5.7 Principales aspectos a considerar en la operación y mantenimiento
- 6. Proceso Desinfección (7 horas)
 - 6.1 Objetivos y mecanismos de la desinfección del agua
 - 6.2 Factores que influyen en el proceso de desinfección. Ley de Chick
 - 6.3 Tipos de desinfectantes
 - 6.4 Principios de la desinfección con cloro. Dosificación de cloro
 - 6.5 Curva de Demanda de Cloro. Cloración al punto de quiebre
 - 6.6 Diseño de las estaciones de cloración
 - 6.7 Principales aspectos a considerar en la operación y mantenimiento de los cloradores
- 7. Proceso Estabilización Química (3 horas)
 - 7.1 Factores que influyen en la inestabilidad del agua y sus efectos
 - 7.2 Índices de saturación. pH de saturación
 - 7.3 Características de un agua bien acondicionada
 - 7.4 Dosificación de sustancias químicas para el acondicionamiento del agua



**UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL
DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA SANITARIA**



ASIGNATURA: TRATAMIENTO PARA POTABILIZACION DE AGUAS				TIPO DE ASIGNATURA: SELECTIVA			
CODIGO: 1011	UNIDADES: 3			REQUISITOS: ING. CIVIL: 1464 – 1366 ING. QUÍMICA: 123 UC			
HORAS/SEMANA: 3	TEORÍA: 3	PRÁCTICA: 0	LABORATORIO: 0	SEMINARIO: 0	TRABAJO SUPERVISADO: 3	HORAS TOTALES DE ESTUDIO: 6	SEMESTRE: 8

7.5 Parámetros de operación

ESTRATEGIAS INSTRUCCIONALES

Clases con explicaciones teóricas
Clases prácticas de resolución de problemas
Sesiones prácticas con demostraciones en laboratorio y campo con manejo de datos

MEDIOS INSTRUCCIONALES O RECURSOS

Material Impreso
Pizarrón y Diapositivas
Computadora
Equipos de medición de parámetros (pHmetro, turbidímetro, comparador de cloro, tubos Nessler, Conductímetro, etc.)
Equipos de ensayos (equipo de pruebas de jarro, modelo de sedimentador a escala, etc.)
Materiales de laboratorio (reactivos, vasos precipitado, pipetas, inyectoras, etc.)
Materiales de mediciones en campo (cintas métricas, medidor de nivel, etc.)

PLAN DE EVALUACIÓN

La evaluación comprende:
Un mínimo de tres (3) evaluaciones parciales..... 60%
Informe de Actividades Prácticas..... 30%
Pruebas cortas y/o Asignaciones Teóricas (mínimo cinco)..... 10%

CUADRO DE EVALUACIÓN

Semana	Tema	Objetivo	Instrumento					
			Tareas	Prueba corta	Examen	Práctica	Informe	Proyecto
1	1							
2	1	1	X					
3	2	1				X		
4	2	1					X	
5	3	2,3,4 y 15				X		
6	3	5	X				X	
7	3	5						
8	3	5 y 15	X					
9	4	6			X	X		
10	4	5,6 y 15					X	
11	5							
12	5	7,8 y 15	X			X		
13	6	7,8 y 15			X		X	
14	6	9,10 y 15	X			X		



**UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL
DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA SANITARIA**



ASIGNATURA: TRATAMIENTO PARA POTABILIZACION DE AGUAS			TIPO DE ASIGNATURA: SELECTIVA				
CODIGO: 1011	UNIDADES: 3		REQUISITOS: ING. CIVIL: 1464 – 1366 ING. QUÍMICA: 123 UC				
HORAS/SEMANA: 3	TEORÍA: 3	PRÁCTICA: 0	LABORATORIO: 0	SEMINARIO: 0	TRABAJO SUPERVISADO: 3	HORAS TOTALES DE ESTUDIO: 6	SEMESTRE: 8

15	7	14 y 15				X	
16	8	16	X	X			

REQUISITOS FORMALES:

Materias que deben ser aprobadas para cursar la asignatura:

Ingeniería Civil: Saneamiento Ambiental e Hidráulica. Materias sujetas a la aprobación de esta asignatura: Tratamiento de Aguas Residuales Domésticas.

Ingeniería Química: 123 unidades crédito

ACADÉMICOS:

Dominar conceptos básicos de hidráulica y química del agua. Dominar los conceptos de movimiento del agua en la naturaleza, su poder solubilizante y reactivo. Identificar los principales componentes de un sistema de abastecimiento y conocer las operaciones y procesos convencionales de una planta de tratamiento para potabilización de agua, así como su funcionamiento y características básicas.

BIBLIOGRAFÍA

ARBOLEDA, J. (2000): *“Teoría y Práctica de la Purificación del agua”*. Asociación Colombiana de Ingeniería Sanitaria y Ambiental. ACODAL, Colombia.

GACETA OFICIAL DE LA REPÚBLICA DE VENEZUELA N° 34892 (1992) *“Normas Sanitarias de Calidad de Agua Potable”*, Caracas.

NAJUL, M.; BLANCO, H.; ALBERDI, R. (2001) *“Manual del Curso Tratamiento Básico para Potabilización de Aguas”*. Facultad de Ingeniería, UCV. Caracas.

ROMERO, J. (1999) *“Potabilización del Agua”*. Editorial Alfaomega. México